

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

2 Y. NANTO Ad.  
10/645,598  
f. 08/22/2003  
215  
Birch, Stewart, Ad.  
703-205-8000  
Docket # 2936-01950

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月28日  
Date of Application:

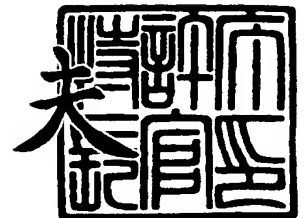
出願番号 特願2003-053342  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-053342]

出願人 京セラミタ株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3067669

【書類名】 特許願

【整理番号】 03-00777

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/20

【発明の名称】 定着装置

【請求項の数】 22

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セラミタ  
株式会社内

    【氏名】 南條 譲

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号 京セラミタ  
株式会社内

    【氏名】 中嶋 栄次

【特許出願人】

    【識別番号】 000006150

    【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100085501

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐野 静夫

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2002-331841

    【出願日】 平成14年11月15日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 024969

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001263

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 定着装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 用紙上の未定着トナーを定着する定着部材と、この定着部材に当接して用紙を挿通させるニップを形成する加圧部材と、を備えた定着装置において、

前記加圧部材に、磁性金属からなる発熱層を設け、この加圧部材の外側に励磁コイルが配置されることを特徴とする定着装置。

【請求項 2】 前記定着部材に、非磁性金属からなる発熱層を設け、この定着部材内の、定着部材と加圧部材が当接する箇所の近傍に励磁コイルが配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の定着装置。

【請求項 3】 前記励磁コイルの近傍に、高透磁部材が配置されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の定着装置。

【請求項 4】 前記高透磁部材が、フェライトであることを特徴とする請求項 3 に記載の定着装置。

【請求項 5】 前記定着部材の非磁性金属層の渦電流負荷が、 $2.4 \times 10^{-3} \Omega$  以上であることを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 6】 前記渦電流負荷が、 $2.8 \times 10^{-3} \Omega$  から  $8.0 \times 10^{-3} \Omega$  の範囲であることを特徴とする請求項 5 に記載の定着装置。

【請求項 7】 前記定着部材の非磁性金属層が、銅で構成され、この銅の層を  $7.0 \mu\text{m}$  以下の厚さで設けたことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 8】 前記銅の層の厚さが、 $2.0 \mu\text{m}$  から  $6.0 \mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする請求項 7 に記載の定着装置。

【請求項 9】 前記定着部材の非磁性金属層が、アルミニウムで構成され、このアルミニウムの層を  $11.0 \mu\text{m}$  以下の厚さで設けたことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 10】 前記アルミニウムの層の厚さが、 $3.3 \mu\text{m}$  から  $9.5 \mu\text{m}$

の範囲であることを特徴とする請求項 9 に記載の定着装置。

【請求項 1 1】 前記定着部材の非磁性金属層が、非磁性ステンレスで構成され、この非磁性ステンレスの層を  $300\text{ }\mu\text{m}$  以下の厚さで設けたことを特徴とする請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 1 2】 前記非磁性ステンレスの層の厚さが、 $90\text{ }\mu\text{m}$  から  $257\text{ }\mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の定着装置。

【請求項 1 3】 前記加圧部材の磁性金属層の渦電流負荷が、 $3.0 \times 10^{-4}\Omega$  から  $2.0 \times 10^{-2}\Omega$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 1 4】 前記加圧部材の磁性金属層が、ニッケルで構成され、このニッケルの層を  $3.5\text{ }\mu\text{m}$  から  $100\text{ }\mu\text{m}$  の範囲の厚さで設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 1 5】 前記加圧部材の磁性金属層が、鉄で構成され、この鉄の層を  $5.0\text{ }\mu\text{m}$  から  $100\text{ }\mu\text{m}$  の範囲の厚さで設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 1 6】 前記加圧部材の磁性金属層の厚みが、磁界浸透深さよりも大きいことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 5 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 1 7】 前記ニッケルの層の厚さが、 $43.7\text{ }\mu\text{m}$  から  $100\text{ }\mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の定着装置。

【請求項 1 8】 前記鉄の層の厚さが、 $40.5\text{ }\mu\text{m}$  から  $100\text{ }\mu\text{m}$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 5 に記載の定着装置。

【請求項 1 9】 前記加圧部材の磁性金属層の内側に、断熱層を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 8 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 2 0】 前記定着部材及び加圧部材の両方がローラで構成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 9 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 2 1】 前記定着部材及び加圧部材のうち、一方がローラ、他方がベルトで構成されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 9 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 2 2】 前記定着部材及び加圧部材の両方がベルトで構成されること

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 9 のいずれかに記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加熱したローラ対のニップに、未定着トナー画像を担持した用紙を挿入して、未定着トナーを加熱、熔融し、用紙に定着する定着装置に関する。特に、誘電加熱方式により加熱する定着装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子写真方式の画像形成装置においては、ニップを形成するローラ対の少なくとも一方のローラに熱源を内蔵させ、この熱源によって加熱されたローラ対のニップに未定着トナー画像を担持した用紙を挿通することによって用紙にトナーを定着する熱ローラ定着方式が広く用いられている。

【0 0 0 3】

このような熱ローラ定着方式では、定着ローラに内蔵されたハロゲンランプなどの熱源から、ローラ表面までの熱伝達の効率が低く、熱の損失が大きい。また、ローラ表面まで熱が伝達するのに長い時間が必要である。その結果、加熱効率が悪いために消費電力が多く、ローラ表面が定着可能な温度に達するまでのウォームアップ時間に幾分も要するなどといった問題があった。

【0 0 0 4】

これを改善するために、励磁コイルと、非磁性金属で構成した定着ローラと、を用いた誘電加熱方式により、未定着トナー画像を熔融、定着させる定着装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 2 6 8 9 5 2 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 記載の定着装置は、定着部材を加熱するものであつ

て、加圧部材を加熱する手段を有しない。その結果、通紙中の用紙に熱が奪われることにより、加圧部材の温度低下が発生する。したがって、加熱効率が悪くなり、消費電力も増大する。さらに、加圧部材の温度変動により、安定した定着性を得ることが困難になる。

#### 【 0 0 0 7 】

また一般的には、誘電加熱方式によって加熱する場合、発熱体として磁性金属を使用することが望ましいとされている。しかしながら、非磁性金属の厚さを薄くすることで、磁性金属よりも高い加熱効率が得られることが知られている。特許文献 1 記載のような定着装置は、この高い加熱効率が得られる非磁性金属を定着ローラに適用しているものの、本来加熱が非常に困難である非磁性金属の特性を十分に改善して利用しているとは言えない。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、誘電加熱方式により加熱する定着装置において、高い加熱効率が得られる構造を提案し、ウォームアップ時間の短縮及び消費電力の低減が可能な定着装置を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明は、用紙上の未定着トナーを定着する定着部材と、この定着部材に当接して用紙を挿通させるニップを形成する加圧部材と、を備えた定着装置において、前記加圧部材に、磁性金属からなる発熱層を設け、この加圧部材の外側に励磁コイルが配置されるものとした。

#### 【 0 0 1 0 】

この構成によれば、励磁コイルによって加圧部材を直接加熱するので、通紙中においても加圧部材を加熱することができる。その結果、用紙に熱が奪われることによる加圧部材の温度低下を低減することが可能となり、高い加熱効率が得られるとともに、消費電力の低減を図ることができる。そして、加圧部材の温度変動が少ないので、安定した定着性を得ることが可能である。

#### 【 0 0 1 1 】

また、前記定着部材に、非磁性金属からなる発熱層を設け、この定着部材内の

、定着部材と加圧部材が当接する箇所の近傍に励磁コイルが配置されるものとした。

#### 【0 0 1 2】

この構成によれば、磁束は非磁性金属層を通り抜けるので、その外側に磁性金属層があれば、その磁性金属層も発熱させることが可能である。その結果、一つの励磁コイルで二つの部材を同時に発熱させることができるので、高い加熱効率が得られる。また、定着部材と加圧部材を加熱する手段を単一のものにすることができ、部品点数の削減によるコストダウンや構造の簡素化を図ることが可能である。

#### 【0 0 1 3】

また、前記励磁コイルの近傍に、高透磁部材が配置されるものとした。

#### 【0 0 1 4】

この構成によれば、励磁コイルから発生する磁束のほとんどが高透磁部材を通過するようになるので、磁界を強めることができるとともに、磁束の通る場所を把握し易くなる。その結果、定着部材及び加圧部材における発熱箇所をコントロールすることが可能である。また、高透磁部材によってインダクタンスを向上させることができるので、励磁コイルを小型化することができる。

#### 【0 0 1 5】

また、前記高透磁部材が、フェライトであることとした。

#### 【0 0 1 6】

この構成によれば、高透磁部材として広く用いられているフェライトを採用し、簡単な構成で、加熱効率を高めることが可能である。

#### 【0 0 1 7】

また、前記定着部材の非磁性金属層の渦電流負荷が、 $2.4 \times 10^{-3} \Omega$  以上であることとした。

#### 【0 0 1 8】

ここで、渦電流負荷とは、材料固有の電気抵抗率を、電磁誘導により渦電流が発生する深さで割った値であり、 $R = \rho / z$  で表す（式中の  $R$  は渦電流負荷、 $\rho$  は電気抵抗率、 $z$  は渦電流が発生する深さを示す）。通常、渦電流が発生する深



さ  $z$  は、磁界浸透深さ  $\delta$  と同じであるので、 $z = \delta$  である。しかしながら、使用する金属層の厚さ  $d$  が、この磁界浸透深さ  $\delta$  よりも薄い場合には、 $z = d$  となる。したがって、渦電流負荷  $R$  は  $R = \rho / d$  となり、電気抵抗率  $\rho$  と金属層の厚さ  $d$  で決定される。また、逆に、渦電流負荷  $R$  が決定されている場合には、この渦電流負荷  $R$  と電気抵抗率  $\rho$  から金属層の厚さ  $d$  を導出することが可能である。

#### 【0019】

一般的には、誘電加熱方式によって加熱する場合、発熱体として磁性金属を使用することが望ましいとされているが、この構成によれば、定着部材の表面を磁性金属で構成するよりも高い加熱効率を得ることができる。また、定着部材の表面を構成する非磁性金属がどのような金属であっても、高い加熱効率を得られる。その結果、それらの金属における適切な層の厚さを決定することが可能であり、実際に製作するのが容易である。また、これ以外の数値に基づいて製作されたものより加熱性能が良い。

#### 【0020】

また、前記渦電流負荷が、 $2.8 \times 10^{-3} \Omega$  から  $8.0 \times 10^{-3} \Omega$  の範囲であることとした。

#### 【0021】

このように、定着部材の非磁性金属層の渦電流負荷を限定することによって、さらに高い加熱効率を得られる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

#### 【0022】

また、前記定着部材の非磁性金属層が、銅で構成され、この銅の層を  $7.0 \mu\text{m}$  以下の厚さで設けることとした。

#### 【0023】

このように、非磁性金属である銅の層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率を得られる。

#### 【0024】

また、前記銅の層の厚さが、 $2.0 \mu\text{m}$  から  $6.0 \mu\text{m}$  の範囲であることとした。

**【0025】**

このように、銅の層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率を得られる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

**【0026】**

また、前記定着部材の非磁性金属層が、アルミニウムで構成され、このアルミニウムの層を  $11.0\ \mu\text{m}$  以下の厚さで設けることとした。

**【0027】**

このように、非磁性金属であるアルミニウムの層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率を得られる。

**【0028】**

また、前記アルミニウムの層の厚さが、 $3.3\ \mu\text{m}$  から  $9.5\ \mu\text{m}$  の範囲であることとした。

**【0029】**

このように、アルミニウムの層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率を得られる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

**【0030】**

また、前記定着部材の非磁性金属層が、非磁性ステンレスで構成され、この非磁性ステンレスの層を  $300\ \mu\text{m}$  以下の厚さで設けることとした。

**【0031】**

このように、非磁性金属である非磁性ステンレスの層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率を得られる。

**【0032】**

また、前記非磁性ステンレスの層の厚さが、 $90\ \mu\text{m}$  から  $257\ \mu\text{m}$  の範囲であることとした。

**【0033】**

このように、非磁性ステンレスの層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率を得られる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供するこ

とが可能である。

【0034】

また、前記加圧部材の磁性金属層の渦電流負荷が、 $3.0 \times 10^{-4} \Omega$  から  $2.0 \times 10^{-2} \Omega$  の範囲であることとした。

【0035】

このように、加圧部材の磁性金属層の渦電流負荷を限定することによって、さらに高い加熱効率が得られる。その結果、さらに加熱性能が高い定着装置を提供することが可能である。

【0036】

また、前記加圧部材の磁性金属層が、ニッケルで構成され、このニッケルの層を  $3.5 \mu\text{m}$  から  $100 \mu\text{m}$  の範囲の厚さで設けることとした。

【0037】

このように、磁性金属であるニッケルの層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率が得られる。さらに、この厚さであれば加圧部材の弾性を損ねることがないので、定着性能がより高い定着装置を提供することが可能である。

【0038】

また、前記加圧部材の磁性金属層が、鉄で構成され、この鉄の層を  $5.0 \mu\text{m}$  から  $100 \mu\text{m}$  の範囲の厚さで設けることとした。

【0039】

このように、磁性金属である鉄の層の厚さを定めることによって、より高い加熱効率が得られる。さらに、この厚さであれば加圧部材の弾性を損ねることがないので、定着性能がより高い定着装置を提供することが可能である。

【0040】

また、前記加圧部材の磁性金属層の厚みが、磁界浸透深さよりも大きいこととした。

【0041】

加圧部材の磁性金属層の厚みが磁界浸透深さよりも小さいと、励磁コイルから発生する磁束が磁性金属層を通過し、さらにその内側に漏洩してしまう。上記の構成によれば、磁束が加圧部材を通過することがない。その結果、磁性金属層の

内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。これにより、加圧部材の磁性金属層の内側に他の金属部材が存在する場合、この金属部材を不必要に加熱することがなく、加熱エネルギーの浪費を抑制することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

また、前記ニッケルの層の厚さが、 $43.7\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ の範囲であることとした。

【 0 0 4 3 】

このように、ニッケルの層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、ニッケルの層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。また、この厚さであれば加圧部材の弾性を損ねることもないので、定着性能を高めることも可能である。

【 0 0 4 4 】

また、前記鉄の層の厚さが、 $40.5\mu\text{m}$ から $100\mu\text{m}$ の範囲であることとした。

【 0 0 4 5 】

このように、鉄の層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、鉄の層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。また、この厚さであれば加圧部材の弾性を損ねることもないので、定着性能を高めることも可能である。

【 0 0 4 6 】

また、前記加圧部材の磁性金属層の内側に、断熱層を設けることとした。

【 0 0 4 7 】

この構成によれば、加圧部材の低熱容量化を図ることができる。その結果、加圧部材表面が定着に好適な温度に達するまでの時間を、より短くすることが可能である。また、消費電力の低減を図ることが可能である。

【 0 0 4 8 】

また、前記定着部材及び加圧部材の両方がローラで構成されることとした。

**【 0 0 4 9 】**

この構成によれば、定着装置を構成する主な部品が定着ローラ及び加圧ローラのみになるので、構造の簡素化を図ることができ、装置をよりコンパクトにすることが可能である。さらに、部品点数の削減によるコストダウンが可能である。

**【 0 0 5 0 】**

また、前記定着部材及び加圧部材のうち、一方がローラ、他方がベルトで構成されることとした。

**【 0 0 5 1 】**

この構成によれば、定着部材及び加圧部材の両方がローラである場合と比較して、一方にベルトを使用することにより、低熱容量化を図ることができる。また、適切なニップ時間を設定することができる。その結果、定着部材表面が定着可能な温度に達するまでの時間を、より短くすることが可能である。また、安定した定着性を得ることが可能である。

**【 0 0 5 2 】**

また、前記定着部材及び加圧部材の両方がベルトで構成されることとした。

**【 0 0 5 3 】**

この構成によれば、定着部材及び加圧部材を、さらに低熱容量化させることができる。その結果、定着部材表面が定着可能な温度に達するまでの時間を、さらに短くすることが可能である。

**【 0 0 5 4 】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施形態を図に基づき説明する。

**【 0 0 5 5 】**

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図である。図 2 は、図 1 に示す定着装置の電磁誘導部を示す概略部分斜視図である。定着装置 1 には、定着部 1 0 と加圧部 2 0 が備えられ、定着部 1 0 の定着部材である定着ローラ 1 1 内には電磁誘導部 3 0 が配置されている。また、用紙が進入してくる箇所には、用紙進入ガイド 4 0 が設けられている。

**【 0 0 5 6 】**

定着部 10 は、定着部材である定着ローラ 11 で構成される。定着ローラ 11 は直径が 40 mm で、耐熱樹脂等の芯材 12 の表面に発熱層である非磁性金属層 13 が設けられている。非磁性金属層 13 が、例えば SUS304 である場合、その厚さは 250  $\mu$ m とする。非磁性金属層 13 の外側には、厚さ 20  $\mu$ m の離型層 14 を設け、トナーの離型性を高める。離型層 14 は、PFA（テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等のフッ素系樹脂が用いられ、吹き付けによるコーティングやチューブを被せることによって設けられている。また、弾性層として、シリコンゴム層を離型層 14 のすぐ内側に設けてもよい。

#### 【0057】

加圧部 20 は、加圧部材である加圧ベルト 21 と、主ローラ 22 と、副ローラ 23 で構成される。定着ローラ 11 と当接する加圧ベルト 21 は、ポリイミドフィルム（図示せず）に、発熱層である磁性金属層 24 としてニッケルが 50  $\mu$ m の厚さのメッキで形成されている。その外側には、弾性層 25 である厚さ 100  $\mu$ m のシリコンゴム層が設けられている。弾性層 25 の外側には、50  $\mu$ m の厚さの PFA チューブが離型層 26 として被せられている。この加圧ベルト 21 に、主ローラ 22 及び副ローラ 23 によって所定の張力が与えられ、加圧ベルト 21 が定着ローラ 11 と当接することで用紙を挿通させるニップを形成する。

#### 【0058】

ここで、上記定着ローラ 11 及び加圧部 20 の構成は、定着ローラ 11 をベルトに代え、加圧部 20 をローラのみにするといった構成でも良い。また、両方ともローラ、或いは両方ともベルトであるといった構成でも良い。いずれの場合においても、後述する励磁コイル 31 を、定着部材内の、定着部材と加圧部材とが当接する箇所の近傍に配置する。定着ローラ 11 をベルトに代える場合は、ポリイミドフィルムに非磁性金属層をメッキ、或いは圧延処理にて設け、その外側に PFA 等のフッ素系樹脂のコーティングを施す。

#### 【0059】

電磁誘電部 30 は、励磁コイル 31、フェライト 32、支持部材 33 で構成される。励磁コイル 31 は、直径 0.1 mm のエナメル線 300 本を寄り合わせた

リッツ線が、定着ローラ 11 の軸線に沿う方向に巻かれたものである。このようにして巻かれた励磁コイル 31 の内側に、磁界を強めるためのフェライト 32 が備えられている。支持部材 33 は、耐熱性樹脂で構成され、フェライト収納部 33a と、定着ローラ 11 の曲率に基づいて形成された湾曲部 33b とを備えている。励磁コイル 31 は、このフェライト収納部 33a を囲み、湾曲部 33b に沿うように巻かれている。励磁コイル 31 には、定格電力 1500W、周波数 20～50kHz の高周波電源 34 が接続されている。なお、フェライト 32 は、高い透磁率を有する部材であれば、フェライト以外の部材で代替することが可能である。

#### 【0060】

この電磁誘電部 30 は、定着ローラ 11 と加圧ベルト 21 が当接する箇所に磁束が通るように、その当接箇所に励磁コイル 31 を近づけて定着ローラ 11 内に配置されている。

#### 【0061】

また、定着ローラ 11 内の、定着ローラ 11 と加圧ベルト 21 が当接する箇所の近傍で、定着ローラ 11 内壁と電磁誘電部 30 の間にはサーミスタ 15 が備えられている。このサーミスタ 15 により加熱部の温度を検知し、高周波電源 34 の出力を制御して温度制御を行う。

#### 【0062】

なお、これまでに登場した寸法等の数値は、一つの好適例の例示であり、発明の範囲を限定するものではない。

#### 【0063】

図 3 は、図 1 に示す定着装置による加熱状態を示す模型的断面図である。定着装置 1 は、次のように加熱動作を行う。

#### 【0064】

励磁コイル 31 に高周波電流を流すと磁界が発生する。発生した磁界の磁束 M は、そのほとんどが高透磁部材であるフェライト 32 を通過するので、磁界を強くすることができる。発生した磁束 M が、定着ローラ 11 の非磁性金属層 13 を通り抜ける時に、通過領域 A 及び B において金属に渦電流が流れ、金属の電気抵

抗により発熱する。特に通過領域Aは、磁性金属層 2 4 が存在することにより、通過領域Bよりも磁界が集中するので発熱量が大きい。また、この磁束Mは定着ローラ 1 1 の非磁性金属層 1 3 を通り抜け、加圧ベルト 2 1 にまで達するので、同時に、加圧ベルト 2 1 の磁性金属層 2 4 でも発熱する。

#### 【 0 0 6 5 】

このように、定着ローラ 1 1 だけでなく加圧ベルト 2 1 も直接加熱することができるので、ニップを挿通する用紙の上下から熱の供給が可能で、定着ローラ 1 1 の温度を低く設定することが可能である。これにより、余分な熱を供給することがないので、高い加熱効率が得られる。

#### 【 0 0 6 6 】

また、通紙中においても加圧ベルト 2 1 を加熱することができるので、通紙方向に対して長尺の用紙を通紙した場合でも用紙後端部における温度低下が少なく、安定した定着性が得られる。

#### 【 0 0 6 7 】

図 4 は、定着ローラの非磁性金属層を構成する銅の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフである。グラフの横軸は、非磁性金属層 1 3 を構成する銅の厚さを示し、縦軸は、磁性金属層 2 4 のみを加熱した時を 1 とした場合の、非磁性金属層 1 3、磁性金属層 2 4、及び双方を総合した発熱量を示す。ここでは磁性金属層 2 4 に、S U S 4 3 0 を用いている。図 4 によると、銅の厚さが  $7.0 \mu\text{m}$  以下である時に、総発熱量が 1.0 を超えているのが分かる。また、特に、銅の厚さが  $2.0 \mu\text{m}$  から  $6.0 \mu\text{m}$  の範囲で総発熱量がピークに近い値に達しているのが分かる。したがって、磁性金属のみを用いて定着ローラ 1 1 及び加圧ベルト 2 1 を製作するよりも、非磁性金属と磁性金属とを組み合わせるほうが加熱効率は向上する。銅の厚さをこの範囲に設定することで、加熱効率が 10 % 向上する。

#### 【 0 0 6 8 】

図 5 は、定着ローラの非磁性金属層を構成する S U S 3 0 4 の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフである。グラフの構成は、前記図 4 の銅の場合と同様であり、磁性金属層 2 4 も同様に S U S 4 3 0 を用いている。図 5 によると、S U



S304の厚さが $300\mu\text{m}$ 以下である時に、総発熱量が1.0を超えているのが分かる。また、特に、SUS304の厚さが $90\mu\text{m}$ から $257\mu\text{m}$ の範囲で総発熱量がピークに近い値に達しているのが分かる。これらの効果についても、前記銅の場合と同様に、磁性金属のみを用いて定着ローラ11及び加圧ベルト21を製作するよりも、加熱効率が10%向上する。このことを考慮に入れ、前記図1に示す定着装置1では、定着ローラ11の非磁性金属層13であるSUS304の厚さを $250\mu\text{m}$ としている。

#### 【0069】

図6は、非磁性金属層の渦電流負荷と厚さとの関係、及び発熱量への影響を示す表である。表の左側の非磁性金属層条件の欄は、銅及びSUS304の渦電流負荷と層の厚さの関係を示している。表の右側は、磁性金属層のみを加熱した時を1とした場合の、非磁性金属層13、磁性金属層24、及び双方を総合した発熱量を示している。発熱量は、前記図4及び図5のグラフを数値化したものである。総発熱量が1.0以上である高い加熱効率が得られる条件を判断すると、非磁性金属層13の渦電流負荷は、 $2.4 \times 10^{-3}\Omega$ 以上、特に $2.8 \times 10^{-3}\Omega$ から $8.0 \times 10^{-3}\Omega$ の範囲であることが好ましいことが分かる。したがって、非磁性金属層13の渦電流負荷がこの範囲であれば、前述の銅やSUS304以外の金属でも高い加熱効率が得られることになる。

#### 【0070】

すなわち、非磁性金属としてアルミニウムを用いた場合、アルミニウムの電気抵抗率が $2.66 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}$ であるので、これを上記渦電流負荷の値で割ると、高い加熱効率が得られる層の厚さは、 $11.0\mu\text{m}$ 以下、特に $3.3\mu\text{m}$ から $9.5\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましいことになる。

#### 【0071】

図7は、本発明の第2の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図である。なお、この実施形態の基本的な構成は、前記図1に示す第1の実施形態と同じであるので、第1の実施形態と共通する構成要素には前と同じ符号を付し、説明は省略するものとする。

#### 【0072】

定着装置 1 には、定着部 1 0 と加圧部 2 0 が備えられ、定着部 1 0 の定着部材である定着ローラ 1 1 内には電磁誘導部 3 0 が配置されている。また、用紙が進入してくる箇所には、用紙進入ガイド 4 0 が設けられている。加圧部 2 0 の加圧部材は、加圧ローラ 2 7 で構成される。

#### 【0 0 7 3】

加圧部 2 0 は、加圧部材である加圧ローラ 2 7 で構成される。加圧ローラ 2 7 は直径が 4 0 mm で、耐熱樹脂等の芯材 2 8 の表面に断熱層 2 9 であるシリコンスポンジ層が設けられている。その外側には、発熱層である磁性金属層 2 4 としてニッケルが 5 0  $\mu$  m の厚さのメッキで形成されている。ニッケル層の外側には、弾性層 2 5 である厚さ 1 0 0  $\mu$  m のシリコンゴム層が設けられている。そして、その外側には、5 0  $\mu$  m の厚さの P F A チューブが離型層 2 6 として被せられている。この加圧ローラ 2 7 が定着ローラ 1 1 と当接することで用紙を挿通させるニップを形成する。

#### 【0 0 7 4】

ここで、前記第 1 の実施形態と同様に、上記定着部 1 0 及び加圧部 2 0 の構成は、両方ともローラ、一方がローラで他方がベルト、両方ともベルト、のいずれの構成であっても良い。

#### 【0 0 7 5】

このように、加圧ローラ 2 7 の磁性金属層 2 4 の内側に断熱層 2 9 を設けることによって、加圧ローラ 2 7 の低熱容量化を図ることができる。その結果、加圧ローラ 2 7 の表面が定着に好適な温度に達するまでの時間を、より短くすることが可能である。

#### 【0 0 7 6】

次に、加圧部材の磁性金属層の厚さについて、図 8 を用いて説明する。図 8 は、定着部材と加圧部材を構成する金属の厚さと渦電流負荷の関係を示すグラフである。グラフの横軸は金属の厚さを示し、縦軸はその金属の渦電流負荷を示す。金属の種類としては、非磁性金属である銅、アルミニウム、S U S 3 0 4 と、磁性金属である鉄、ニッケルを挙げている。

#### 【0 0 7 7】

図中、領域Cは、誘電加熱方式によって容易に加熱可能な金属の渦電流負荷の範囲を示している。すなわち、定着部材と加圧部材を構成する金属の渦電流負荷が、 $3.0 \times 10^{-4} \Omega$ から $2.0 \times 10^{-2} \Omega$ の範囲であれば、誘電加熱方式によって容易に加熱可能である。例えば磁性金属であるニッケルの場合、渦電流負荷が $2.0 \times 10^{-2} \Omega$ 以下、つまり、その厚さが $3.5 \mu\text{m}$ 以上であると加熱可能である。また、鉄の場合は、その厚さが $5.0 \mu\text{m}$ 以上であると加熱可能である。

#### 【0078】

しかしながら、加圧部材のニッケルや鉄のような磁性金属層の厚さを必要以上に厚くすると、その剛性により、好適なニップを形成するための弾力が得られない。したがって、加圧部材の磁性金属層は $100 \mu\text{m}$ 以下とすることが望ましい。これにより、前記第1および第2の実施形態において、加圧部材の磁性金属層であるニッケル層の厚さを $50 \mu\text{m}$ としている。

#### 【0079】

このようにして加圧部材の磁性金属層の厚さを定めることにより、高い加熱効率が得られる。さらに、上記のような厚さであれば加圧部材の弾性を損ねることがないので、定着性能がより高い定着装置を提供することが可能である。

#### 【0080】

なお、非磁性金属である銅、アルミニウム、SUS304の場合は、前記図4～図6に示すように、渦電流負荷が $2.4 \times 10^{-3} \Omega$ 以上、特に $2.8 \times 10^{-3} \Omega$ から $8.0 \times 10^{-3} \Omega$ の範囲であることが好ましいことが分かっている。

#### 【0081】

ここで、加圧部材の磁性金属の磁界浸透深さについて考える。加圧部材の磁性金属層の厚みが磁界浸透深さよりも小さいと、励磁コイルから発生する磁束が磁性金属層を通過し、さらにその内側に漏洩してしまう。これにより、加圧部材の磁性金属層の内側に他の金属部材が存在する場合、この金属部材を不必要に加熱してしまい、加熱エネルギーを浪費するという問題が発生する。

#### 【0082】

したがって、加圧部材の磁性金属層の厚みを、磁界浸透深さよりも大きくする

必要がある。磁界浸透深さは、 $\delta = 503\sqrt{(\rho/f\mu)}$  で表される（式中の  $\delta$  は磁界浸透深さ、 $\rho$  は電気抵抗率、 $f$  は周波数、 $\mu$  は比透磁率を示す）。磁性金属層としてニッケルを用いた場合、周波数  $f$  を 30 kHz として、ニッケルの電気抵抗率  $\rho$  が  $6.80 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 、比透磁率  $\mu$  が 300 であるので、磁界浸透深さ  $\delta$  は  $43.7 \mu m$  となる。鉄を用いた場合も同様に、周波数  $f$  を 30 kHz として、鉄の電気抵抗率  $\rho$  が  $9.71 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 、比透磁率  $\mu$  が 500 であるので、磁界浸透深さ  $\delta$  は  $40.5 \mu m$  となる。

#### 【0083】

これにより、ニッケルは  $43.7 \mu m$  以上の厚みが、鉄は  $40.5 \mu m$  以上の厚みが必要となるが、前述のように、好適なニップを形成する弾力を得るためには、加圧部材の磁性金属層は  $100 \mu m$  以下とすることが望ましい。

#### 【0084】

このようにして、加圧部材の磁性金属層であるニッケルの層の厚さを  $43.7 \mu m$  から  $100 \mu m$  の範囲に、また鉄の層の厚さを  $40.5 \mu m$  から  $100 \mu m$  の範囲に限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、磁性金属層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。また、上記のような厚さであれば加圧部材の弾性を損ねることもないので、定着性能を高めることも可能である。

#### 【0085】

上記のように本発明の実施形態を示したが、この他、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

#### 【0086】

##### 【発明の効果】

本発明の上記構成によれば、励磁コイルによって加圧部材を直接加熱するので、通紙中においても加圧部材を加熱することができる。その結果、用紙に熱が奪われることによる加圧部材の温度低下を低減することが可能となり、高い加熱効率が得られるとともに、消費電力の低減を図ることができる。そして、加圧部材の温度変動が少ないので、安定した定着性を得ることが可能である。

## 【0087】

そして、磁束は非磁性金属層を通り抜けるので、その外側に磁性金属層があれば、その磁性金属層も発熱させることが可能である。その結果、一つの励磁コイルで二つの部材を同時に発熱させることができるので、高い加熱効率が得られる。また、定着部材と加圧部材を加熱する手段を単一のものにすることができ、部品点数の削減によるコストダウンや構造の簡素化を図ることが可能である。

## 【0088】

また、一般的には、誘電加熱方式によって加熱する場合、発熱体として磁性金属を使用することが望ましいとされているが、定着部材の非磁性金属層の渦電流負荷を  $2.4 \times 10^{-3} \Omega$  以上、特に  $2.8 \times 10^{-3} \Omega$  から  $8.0 \times 10^{-3} \Omega$  の範囲にすることによって、磁性金属を使用するよりも高い加熱効率を得ることができる。また、定着部材の表面を構成する非磁性金属がどのような金属であっても、高い加熱効率を得られる。

## 【0089】

さらに、加圧部材の磁性金属層の厚さを限定することによって、さらに高い加熱効率が得られるとともに、磁性金属層の内側への磁束の漏洩を防止することが可能である。その結果、加熱エネルギーの浪費を抑えた高い加熱効率の定着装置を提供することが可能である。また、加圧部材の弾性を損ねることもないので、定着性能を高めることも可能である。

## 【図面の簡単な説明】

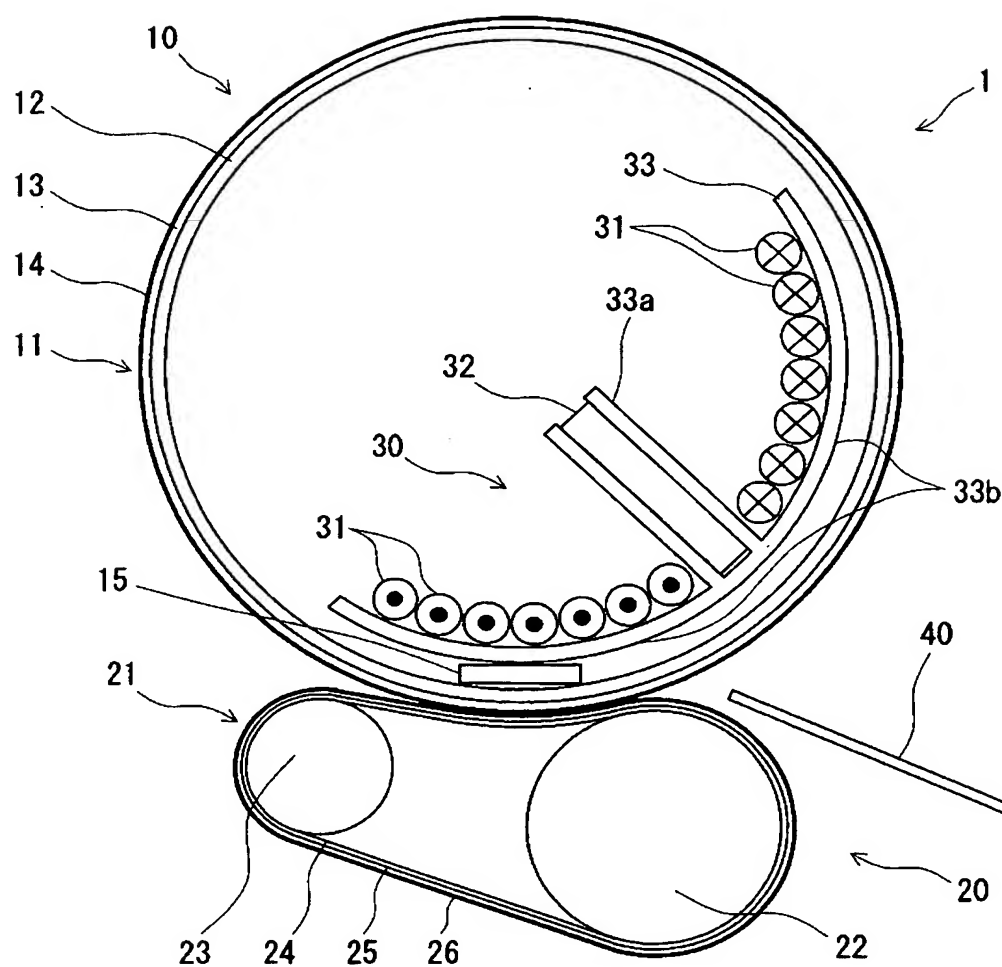
- 【図1】 本発明の第1の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図
- 【図2】 図1に示す定着装置の電磁誘導部を示す概略部分斜視図
- 【図3】 図1に示す定着装置による加熱状態を示す模型的断面図
- 【図4】 銅の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフ
- 【図5】 SUS304の厚さが発熱量に及ぼす影響を示すグラフ
- 【図6】 非磁性金属層の渦電流負荷と厚さとの関係、及び発熱量への影響を示す表
- 【図7】 本発明の第2の実施形態に係る定着装置を示す模型的断面図
- 【図8】 金属の厚さと渦電流負荷の関係を示すグラフ

## 【符号の説明】

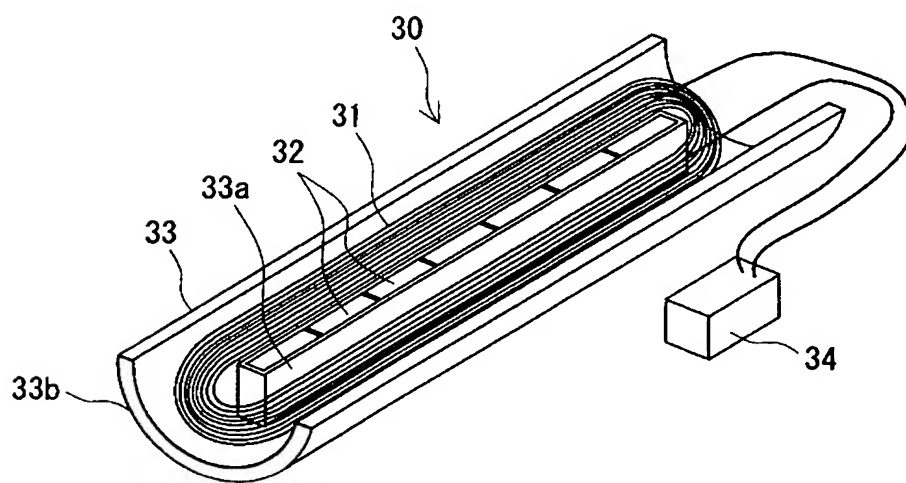
- 1 定着装置
- 1 0 定着部
- 1 1 定着ローラ
- 1 3 非磁性金属層
- 2 0 加圧部
- 2 1 加圧ベルト
- 2 2 主ローラ
- 2 4 磁性金属層
- 2 7 加圧ローラ
- 2 9 断熱層
- 3 0 電磁誘導部
- 3 1 励磁コイル
- 3 2 フェライト

【書類名】 図面

【図 1】



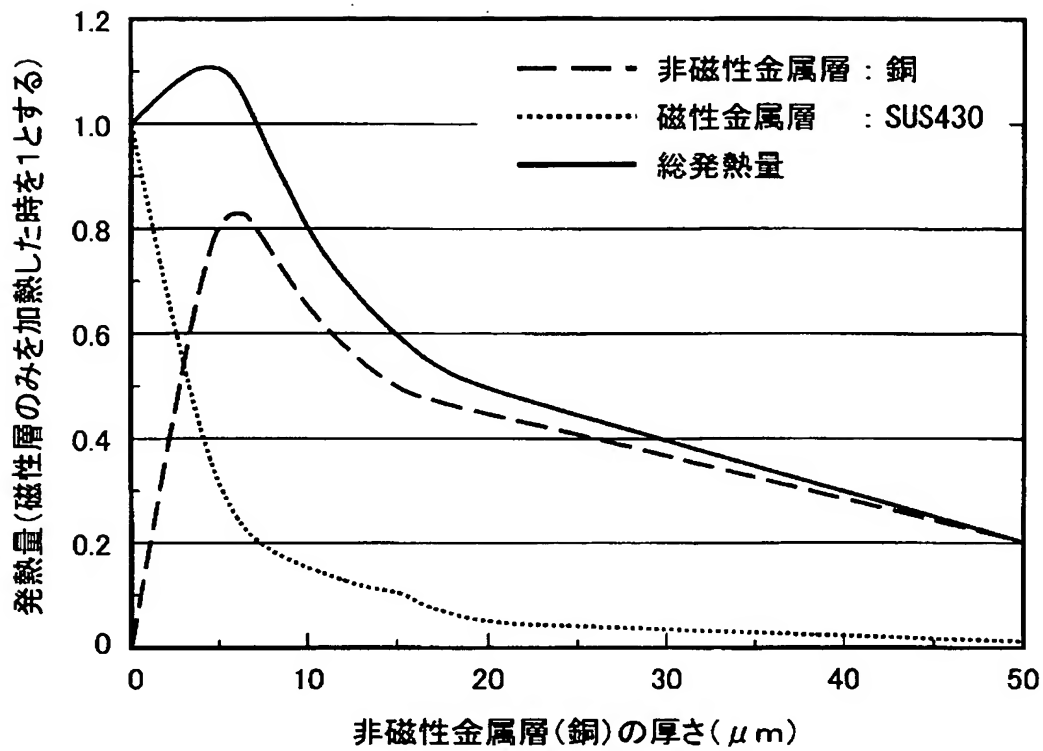
【図 2】



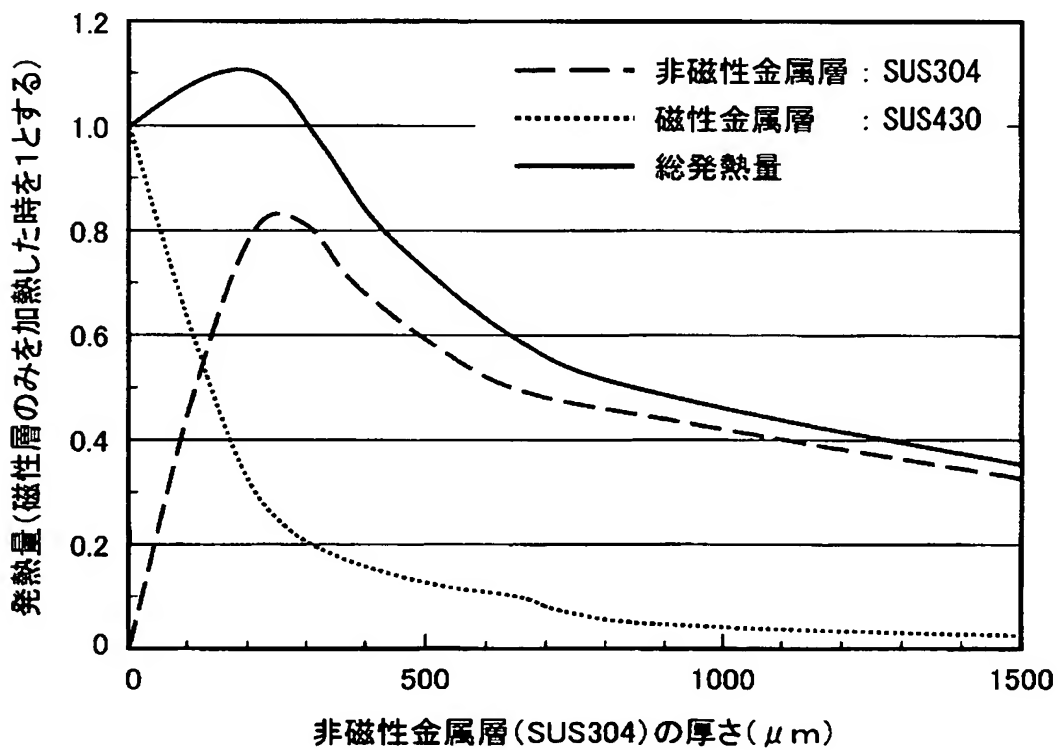




【図 4】



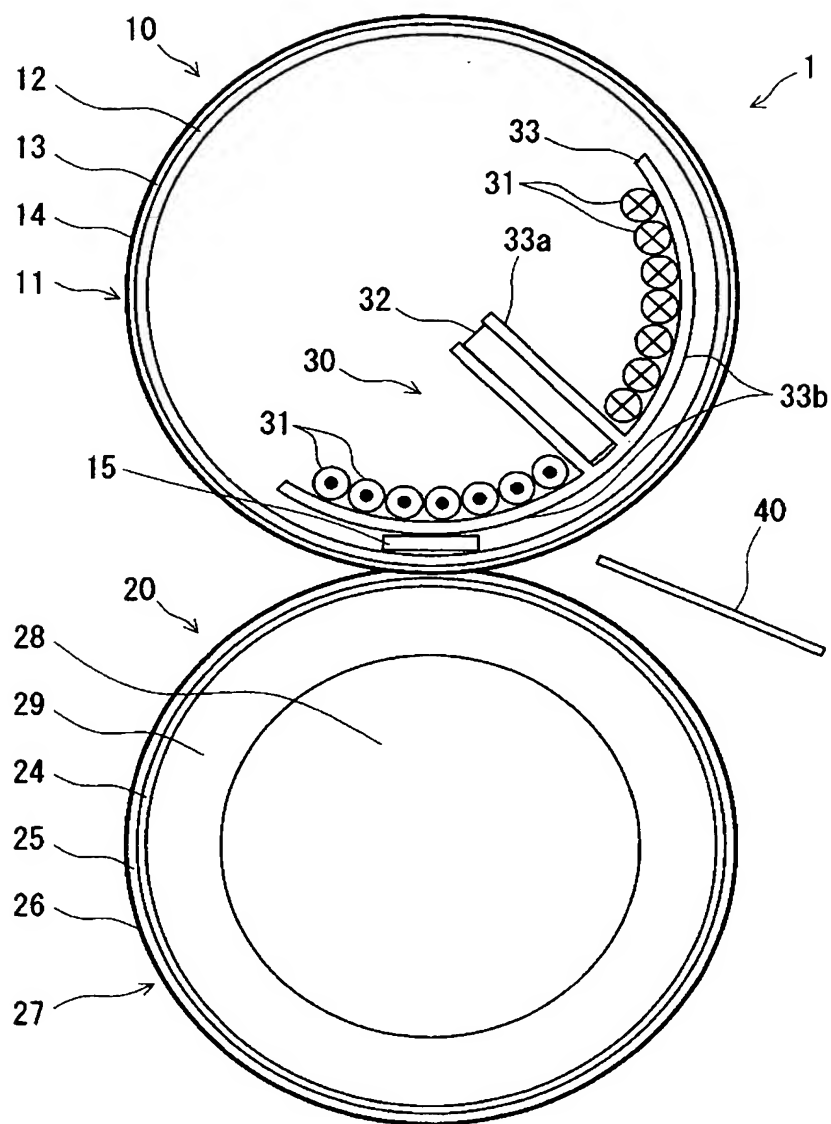
【図 5】



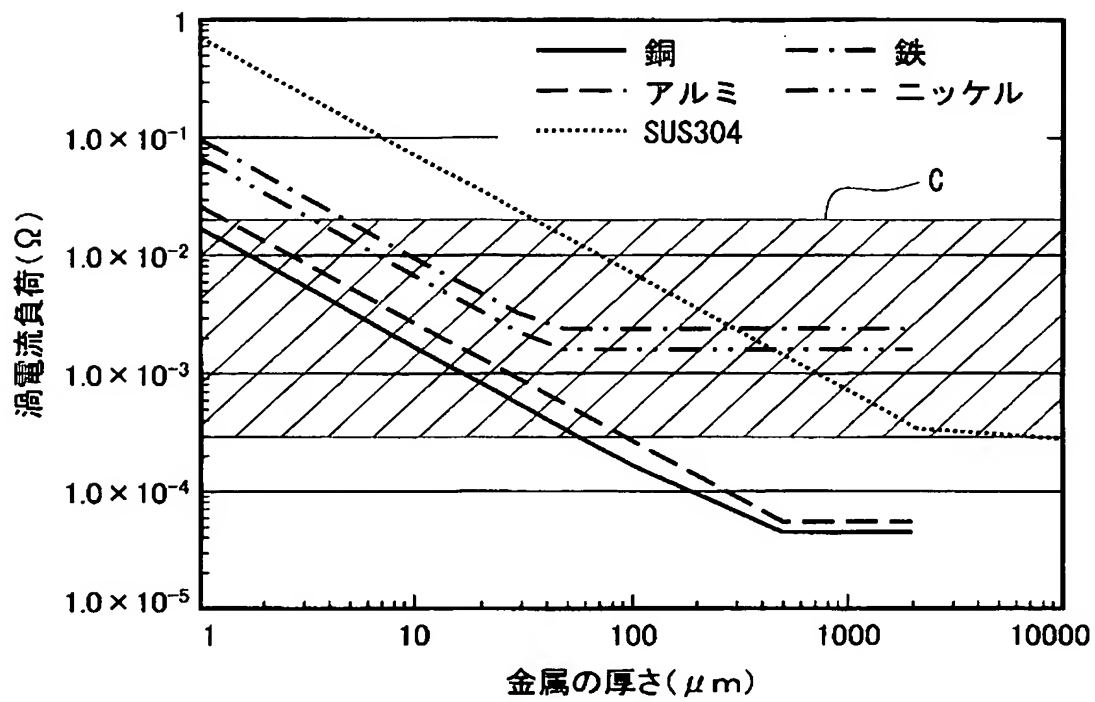
【図 6】

非磁性金属層条件			発熱量 (磁性金属層のみを加熱した時を1とする)		
渦電流負荷R ( $\Omega$ )	厚さ( $\mu\text{m}$ )		非磁性層 銅 or SUS304	磁性層 SUS430	総発熱量
	銅	SUS304			
—	0.0	0.0	0.00	1.00	1.00
$8.04 \times 10^{-3}$	2.1	90	0.35	0.70	1.05
$5.76 \times 10^{-3}$	2.9	125	0.55	0.55	1.10
$3.34 \times 10^{-3}$	5.0	215	0.80	0.30	1.10
$2.88 \times 10^{-3}$	6.0	250	0.80	0.30	1.10
$2.44 \times 10^{-3}$	7.0	300	0.80	0.20	1.00
$1.67 \times 10^{-3}$	10	431	0.65	0.15	0.80
$1.11 \times 10^{-3}$	15	647	0.50	0.10	0.60
$8.35 \times 10^{-4}$	20	862	0.45	0.05	0.50
$3.34 \times 10^{-4}$	50	2155	0.20	0.01	0.21

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い加熱効率が得られ、ウォームアップ時間の短縮及び消費電力の低減が可能な定着装置を提供する。

【解決手段】 定着部材である定着ローラ 1 1 に非磁性金属層 1 3 からなる発熱層を設け、加圧部材である加圧ベルト 2 1 に磁性金属層 2 4 からなる発熱層を設けるとともに、定着ローラ 1 1 内の、定着ローラ 1 1 と加圧ベルト 2 1 が当接する箇所の近傍に励磁コイル 3 1 を配置する。また、励磁コイル 3 1 による磁界を強めるために、定着ローラ 1 1 内にフェライト 3 2 を配置する。そして、定着ローラ 1 1 の非磁性金属層 1 3 の渦電流負荷を、 $2.4 \times 10^{-3} \Omega$  以上、特に  $2.8 \times 10^{-3} \Omega$  から  $8.0 \times 10^{-3} \Omega$  の範囲になるようにする。加圧ベルト 2 1 の磁性金属層 2 4 の渦電流負荷を、 $3.0 \times 10^{-4} \Omega$  から  $2.0 \times 10^{-2} \Omega$  の範囲になるようにする。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 5 3 3 4 2
受付番号	5 0 3 0 0 3 3 2 8 2 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 3 月 5 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006150

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号

【氏名又は名称】 京セラミタ株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】 100085501

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区天満橋京町 2 番 6 号 天満橋  
八千代ビル別館 佐野特許事務所

【氏名又は名称】 佐野 静夫

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 3 3 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 1 5 0 ]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 月 3 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市中心区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号

氏 名

京セラミタ株式会社